$$Q = 26.9\ d^2 \sqrt{p}$$

que en la práctica se usa aproximadamente a :

$$Q = 27\ d^2 \sqrt{p}$$

en la cual, d es el diámetro de la boquilla en pulgadas y p la presión del piezómetro (presión dinámica) en libras por pulgada cuadrada.

11.5.- Aforo con manómetro. Si se abre una boquilla de un hidrante y se coloca en otra de él, un manómetro, tal como lo indica en M_1 la figura 11.1- B, la presión p_1 registrada por él, será practicamente igual a p y por tanto podrá emplearse para calcular el gasto, la fórmula.

$$Q = 27\ d^2 \sqrt{p_1}$$

la razón de ésto, es que la presión en el interior del barril del hidrante, debido a la descarga libre se transforma prácticamente toda en velocidad. Los otros factores como pérdida de carga en la boquilla y cabeza de velocidad en el interior del hidrante son despreciables, entre otras razones por el diámetro tan grande del barril, para utilizar la capacidad todal del hidrante, el manómetro debe colocarse en la boquilla grande. Así pueden abrirse las otras dos.

Este método puede emplearse cuando no se dispone de piezómetro pero si éste existe es más conveniente el piezómetro.

Es interesante anotar que cuando se abren dos boquillas, basta aforar una y aplicar la presión, para el cálculo de la otra.

Los valores de Q, para distintos diámetros y presiones se encuentran tabulados facilitándose así el cálculo.

11.6.- Determinación de la capacidad de un sector de la red. Al abrir uno o más hidrantes en una zona, la presión en la red baja. El valor que queda durante este tiempo, se llama presión residual.

Determinar la capacidad de un sector, consistirá en estas condiciones en aforar el gasto que deja una determinada presión residual. Generalmente se toma un valor de 20 libras como presión residual mínima y se considera que los equipos de bomberos al emplearse, en casos de incendios no deben operar con una cifra para esa presión inferior a las 20 lbs por plg^2. Como hacer un aforo, abriendo un número tal de hidrantes, que en 20 lbs es bastante difícil, se emplea en la práctica el siguiente procedimiento.

1. Se coloca un manómetro M. en un hidrante situado en el centro de la zona, ó en una conexión domiciliar. Se mide la presión P,

2. Se abren otros hidrantes en los alrededores, manteniendo cerrado el que tiene el manómetro M registre una pérdida de presión no inferior a 10 lbs. Se lee la

presión P_2, para determinar la pérdida P_1-P_2.

3. Se calculan los gastos de todas las boquillas abiertas y se suman obteniendo un valor Q_1.

4. La capacidad de la zona se determina así:

sean $P_1-P_2 = S_1$ la pérdida de presión para una residual $P_2 - P_1 - 20 = S_2$ la pérdida para una presión residual de 20 libras.

Q_1, el gasto para S_1

Q_2, el gasto para S_2

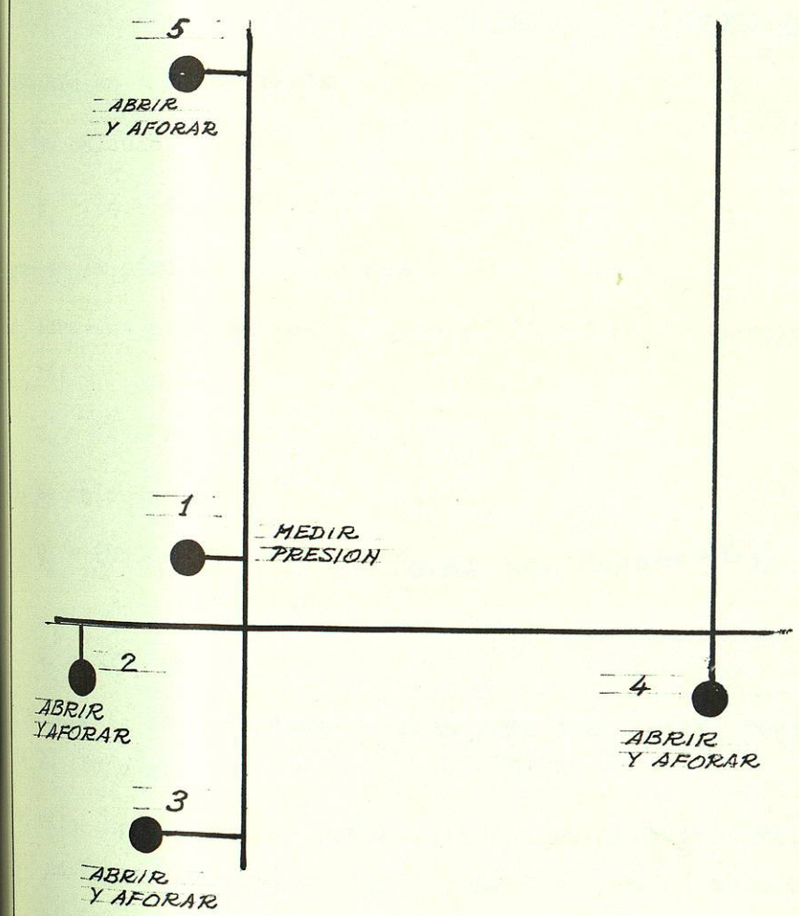
El valor, Q_2 se obtendrá con la siguiente expresión:

$$Q_2 = Q_1 \frac{(S_2)^{0.54}}{(S_1)^{0.54}}$$

11.7.- Ejemplo. Supongamos un sector como el indicado en la figura 11.2, lo. Se coloca el manómetro en el hidrante 1 y se lee una presión de 74 lb/pulg^2.

2. Se abren los hidrantes 2, 3, 4, 5 y se leen los piezómetros simultáneamente y el manómetro en 1. se obtienen los siguientes resultados:

FIGURA 11.2



Hidrante		Presión Dinam.	Q. Calculado
2		13.2	610
3	(2 bocas)	9.6	1040
4		16.8	690
5		14.5	640
		Total	2980 gpm

Presión en 1 = 46 lb/plg^2

3. Se calcula,

$S_1 = 74 - 46 = 28$ $lb/plg.^2$

que es la pérdida para el gasto de 2980 gpm.

4. Para una presión residual de 20 $lb/pulg.^2$ la pérdida será:

$S_2 = 74 - 20 = 54$ lb/plg^2.

5. Se calcula Q_2

$Q_2 = 2980 \quad (\underline{24})^{0.54} \quad (28)^{0.54}$ (0.54 son exponentes)

$Q_2 = 4250$ gpm.

que será la capacidad de la zona para una presión residual de 20 lbs/plg^2.

Un valor aproximado se puede obtener, usando como exponente 0.5 en lugar de 0.54, es decir empleando una fórmula como :

$Q_2 = Q_1 \sqrt{\frac{S_2}{S_1}}$ que para este caso da:

$Q_2 = 2980 \sqrt{\frac{54}{28}} = 4150$ gpm.

Las presiones en el manómetro 1 deben leerse, antes de la prueba, durante ella y después. Es decir dos veces con los hidrantes cerrados. La presión para el cálculo será el promedio de las dos.

Los manómetros deben estar patronados y los cálculos deben hacerse aplicando las correspondientes correcciones.

La figura 11.3, da un cuadro que es muy conveniente llenar para facilitar los cálculos.

FIGURA 11.3

No	Carácter del Sector	PUNTO DE PRUEBA: LOCALIZACION Fecha y Hora	LBS por plg. cuadr. C	A	C	Pam	Ø Boquilla	Presión Dinam.	gpm.	TOTAL DEL GRUPO	Despo-nible gpm	Reque-rida gpm	OBSV.
59	Obra	Calle 50 x Carr. 26 XI-4 11+30	112	95.5	112	12.5	2½"	5.4 − 3 = 5.1	380	380	1120	1000	—
82	R-I	Carr. 35 x Calle 66A	34.0 +0.1 = 34.1	27.3 −0.1 = 27.2	34.5 +0.1 = 34.6	7.1	2½"	12.5 − 0.3 = 12.2	580	580	850	2000	

FORMULAS PARA EL CALCULO:

$Q = 27\, d^2 \sqrt{p}$

$Q_1 = \left(\frac{S_1}{S}\right)^{0.54} Q$

d = ø de boquilla en pgs.
Q = Galones por minuto
p = Presión dinámica en lbs/plg²

S = pérdida de presión en la prueba
S_1 = pérdida de presión hasta 20 lbs por plg²
Q_1 = Gasto para 20 lbs por plg² de presión residual

EJEMPLO
Aforo No. 82

$S_1 = 14.3 \qquad S = 7.1$

$\frac{S_1}{S} = 2.1 \qquad (2.1)^{0.54} = 1.48$

$Q_1 = 580 \times 1.48 = 850$ gpm.